

Über den Einfluß der Inhalation
mit Salzufler Inselbrunnen
auf die chronische Bronchitis

von

WOLFRAM SCHÖNE

Aus dem Bäderwissenschaftlichen Institut des Staatsbades Salzuflen
an der Universität Münster in Bad Salzuflen
- Physiologische und chemische Abteilung -
(Leiter: Professor Dr. W. Z ö r k e n d ö r f e r)

Ü b e r d e n E i n f l u ß d e r I n h a l a t i o n
m i t S a l z u f l e r I n s e l b r u n n e n a u f
d i e c h r o n i s c h e B r o n c h i t i s .

I n a u g u r a l - D i s s e r t a t i o n
zur Erlangung des Doktorgrades in der Medizin
einer Hohen Medizinischen Fakultät
der Westfälischen Wilhelms-Universität zu Münster

vorgelegt von
Wolfram S c h ö n e
aus Schwenningdorf (Westf.)

1958



Dekan: Prof. Dr.phil.,Dr. med. M a i

1. Berichterstatter: Prof. Dr. med. Zörkendörfer

2. Berichterstatter: Prof. Dr. med. Hauss

Tag der mündlichen Prüfung: 5.8.1958

Meinem Vater gewidmet

G l i e d e r u n g

I. Einleitung

II. Methodik

1. Messung der Sputummenge
2. Zählung der Leukocyten im Auswurf
3. Bestimmung des Extinktionskoeffizienten
4. Beobachtung der Vitalfärbbarkeit nach
S e y d e r h e l m
5. Differentialausstrich der Leukocyten im
Sputumausstrich
6. Auskultatorische Geräusche

III. Ergebnisse

IV. Besprechung

V. Zusammenfassung

VI. Literaturverzeichnis

VII. Lebenslauf

I. Einleitung.

Die Vorstellung, daß man durch Inhalation zerstäubter oder verdunsteter Flüssigkeiten, Öle und Salzlösungen krankhafte Prozesse im Bereiche des Respirationstraktes beeinflussen könne, ist wohl so alt wie die Medizin selbst. Schon H i p p o k r a t e s empfahl Räucherungen (5). Bei R i e ß (15) findet sich über die geschichtliche Entwicklung der Inhalationstherapie folgendes: schon G a l e n (131-200 n. Chr.) habe Lungenschwindsüchtigen zu Schiffsreisen oder Daueraufenthalten am Meer geraten, dazu regelmäßige Atemübungen. Den günstigen Einfluß der Meeresluft führte er auf die in der Seeluft enthaltenen kleinen Salzteilchen zurück. Es habe dann viele Jahrhunderte gedauert, bis man sich wieder der Atmungstherapie erinnert habe. Im Jahre 1841 konstruierten L o b e s a h l und H i r z e l eine Fontäne, die in geschlossenen Räumen Meerwasser zerstäubte, das von Patienten eingeatmet wurde. Auf ähnliche Weise behandelte der Badearzt A u p h a n seine Kranken. Er ließ Wasser der Schwefelquelle gegen eine Wand spritzen und die so entstehenden Nebel einatmen. Um 1850 zerstäubte S a l e s - G i r e n s Quellwasser und ließ den erhaltenen Nebel bei Erkrankungen der Atmungswege einatmen. Es entstand darüber ein wissenschaftlicher Streit, der zunächst dazu führte, daß das Verfahren mehr und mehr bekannt wurde und in zahlreichen Orten Verwendung fand. Im Jahre 1862 wurde die Streitfrage von einer Kommission der Académie de Médecine Paris dahingehend entschieden, daß die Flüssigkeit tatsächlich bis in die tieferen Luftwege eindringe.

Die Einatmung von bestimmten nichtmineralischen Beimengungen, wie Pharmaka, ist seit etwa 70 Jahren in klinischer und balneologischer Therapie möglich. Die physikalischen und physiologischen Bedingungen für die Inhalation hat als erster H e u b n e r (1) näher untersucht. Er konnte zeigen, daß der Tröpfchengröße für das Eindringen in die Luftwege eine ausschlaggebende Rolle zukommt. K l o s t e r k ö t t e r (2) hat fluoreszierende Farbstoffe in feinsten Verteilung inhalieren lassen und konnte diese mikroskopisch in den Wandungen der feinsten Bronchiolen und Alveolen wiederfinden. Dadurch ist erwiesen, daß ein Aerosol bis in die feinsten Bronchiolen eindringt. Bisher wurden zur Inhalation fast ausschließlich Natriumwässer angewandt, und zwar Natrium-Chlorid-Wässer, z.B. in Reichenhall, Sooden, Salzuflen und Natrium-Hydrogencarbonat-Wässer, z.B. Salzbrunn, Vichy oder Übergangsformen zwischen beiden wie in Ems und Gleichenberg. Alle diese Wässer enthalten nebenbei aber auch noch andere Kationen in mehr oder weniger reichlicher Menge, so auch Calcium. In Bad Salzuflen wird seit einigen Jahren neben Sole auch Inselbrunnen inhaliert, bei dem das Calcium unter den Kationen an erster Stelle steht. Es stellt ein Calcium-Natrium-Sulfat-Chlorid-Wasser dar. Die Wirkung der Ca-Ionen der inhalierten Wasser ist einmal eine adstringierende, dann eine entquellende und schließlich entzündungshemmende (16, 17, 18). Eine besondere Bedeutung mißt H e s s e (5) dem Verhältnis von K- und Na-Ionen zum Ca-Ion bei. Sie beruht auf der quellungsfördernden Wirkung von K' und Na', sowie der Entquellung durch Ca".

Untersuchungen hierüber stellte B l u m (zit. nach M ø l l e r , 17) an. Er fand, daß das Ca" das Na' teilweise offensichtlich aus den Bindegewebskolloiden verdrängt, die ihrerseits die Elektrolyte und Wasser zu binden vermöchten und dadurch diese osmotisch inaktivierten. Durch diese Verdrängung wird nach B l u m Na' und Wasser frei. Beide werden ausgeschieden unter Verminderung des Wasserbindungsvermögens der Gewebe. Bei Entzündung überwiegt nach H e s s e Quellungssteigerung- es finden sich größere Mengen von K' und Na' in den betroffenen Gebieten. Jedes Wasser mit relativem Überwiegen der Ca" (normal Na' : K' : Ca" = 100 : 2 : 2) äußert sich daher günstig auf entzündliche Granulationen. Auch B e c h h o l d (7) weist hin auf die antiphlogistische Wirkung der antikatarrrh- alischen Wasser, in denen das Ca" gegenüber den Na' und K' vermehrt auftritt.-

Die Behandlungsweise der Bronchitiden ist für die akute Form eine andere als für die chronische katarrhalische. Bei der ersten wird in besonders schweren Fällen in den Kliniken manch- mal eine antibiotische und chemotherapeutische Behandlung angewendet. Für die chronische, insbesondere ihre leichte Form, kommt die balneologische Inhalation und Bädertherapie in Betracht (3). Die Bedeutung und Wirkung dieser Therapie hat eine Reihe von Autoren geprüft. So untersuchte E v e r s (4) den Einfluß der Inhalation auf das Flimmerepithel der B Bronchialschleimhaut und fand, daß die Flimmerbewegung je nach Gehalt an Mineralien beschleunigt oder verlangsamt wird. H e s s e (5) stellt die Bedeutung der Inhalation für die Flimmerbewegung in Frage mit der Begründung, daß die Flimmer-

bewegung der Bronchialschleimhautzellen im Zustand der Entzündung ohnehin beschleunigt sei. Einen um so größeren Wert legt er dafür der eben erläuterten Wirkung des Verhältnisses von K' und Na' zu Ca'' bei. Entscheidende Untersuchungen stellten 1937 E i c h h o l t z und J u n g (6) an. Sie prüften die Wirkung von Dürkheimer, Emser, Heidelberger und Kreuznacher Solewässern auf Ratten, die mit Chlorkohlensäureäthylestern vergast wurden und daran starben. Der Sektionsbefund ergab, daß sie an eitriger Bronchitis zugrunde gegangen waren. Ein großer Teil der Tiere überlebte jedoch die Gasvergiftung, wenn sie vorher oder anschließend einer Solebehandlung unterzogen wurden.-

Meine Untersuchungen in Salzuflen gingen aus von folgender Fragestellung

1. welche Veränderungen am entzündlichen Prozeß von leichten chronischen Bronchitiden treten auf bei Behandlung mit Inhalation von feinerstäubten Ca -haltigen Wässern des Salzufler Inselbrunnens?
2. welche Methoden stehen zur Verfügung, um diese Veränderungen zu erkennen?

II. Methodik

Die Untersuchungen erstreckten sich auf 20 an leichter chronischer Bronchitis erkrankte Personen. Die Therapie bestand in täglich durchgeführten Rauminhalationen mit Inselbrunnen. Die Forderungen der modernen Aerosoltherapie nach Feinerstäubung wurden erfüllt durch hochgespannte unipolare Aufladung des Nebels mit der H e y e r ' schen Apparatur. Im Verlaufe der üblichen 3 - 4 wöchigen Kur wurde von jedem

Patienten der Auswurf 4 - 5 mal untersucht, jeweils in Abständen von 5 - 6 Tagen. Es wurde das Sputum von 24 Stunden gesammelt. Der so gewonnene Auswurf wurde wie folgt untersucht:

1. die Menge des Sputums wurde gemessen und dessen makroskopische Beschaffenheit festgestellt

2. wurde die Leukocytenzahl im Auswurf bestimmt. Zu diesem Zwecke wurde das Material durch manuelles und maschinelles Rühren, z.T. auch maschinelles Schütteln mit 1,6 %iger isotonischer KSCN - Lösung nach Z ö r k e n d ö r f e r (10) aufgeschwemmt bis zur Homogenisierung. Gezählt wurden die Zellen in geeigneter Verdünnung nach dem beim Blut üblichen Verfahren in der T ü r k ' schen Kammer. Die Leukocytenzahl wurde einmal unter Berücksichtigung der jeweiligen Verdünnung auf 1 cmm Sputum berechnet, weiter aber auch auf die Tagesmenge.

3. Als Maß für die Trübung wurde der Extinktionskoeffizient nach erfolgter Homogenisierung bei der jeweiligen Verdünnung bestimmt und der Einheitlichkeit halber auf die Verdünnung 1 : 10 berechnet.

4. Die Vitalfärbbarkeit der Leukocyten mit S e y d e r h e l m ' scher Farblösung sollte Aufschluß geben über das biologische Alter der Zellen (12). Zu diesem Zwecke brachte ich einen Tropfen frischen Morgensputums auf einen Objektträger, färbte ihn nach S e y d e r h e l m (12) und zählte die gefärbten Zellen prozentual aus.

5. Zur Differentialauszählung fertigte ich Ausstriche nach der Methode von L i e b m a n n (13) an und färbte sie nach P a p p e n h e i m .

III. Ergebnisse

ad 1. u. 2.: Hinsichtlich der Menge und der Leukocytenzahl des untersuchten Auswurfes werden 3 Reaktionstypen deutlich. Die 1. Gruppe reagierte mit einem relativ stärkeren Abfall der Leukocyten als der Auswurfmenge. Am deutlichsten läßt sich dies an Hand von Abbildungen erläutern. In den Abbildungen stellen die Kurven die Veränderungen der Auswurfmenge dar, und die Säulen geben die Leukocytenwerte in der Tagesmenge. Beim Vergleich der Säulen mit den jeweilig korrespondierenden Kurvenpunkten lassen sich die relativen Zellzahlen abschätzen. Auf deren besondere Wiedergabe wurde deshalb verzichtet. In der hier wiedergegebenen Abb. 1 (siehe S. 10) zeigt sich deutlich, daß die Anzahl der Leukocyten im Verlaufe der Kur fast linear abfällt. Der Auswurf hat sich also qualitativ verändert. Er ist vor allem zellärmer geworden. Dies zeigte sich auch makroskopisch in der Veränderung seiner Beschaffenheit: der zunächst noch mit vielen Eiterflocken durchsetzte Auswurf wurde homogen schleimiger. In manchen Fällen ist der Abfall der Leukocyten noch deutlicher.

Bei der 2. Gruppe treten auch Veränderungen der Auswurfmenge stärker hervor. In diesen Fällen (Abb. 2 S. 10) laufen Auswurfmenge und Leukocytenzahl ziemlich parallel. Sie zeigen eine deutliche Abnahme.

Die 3. Gruppe läßt einen eigenartigen zweiphasigen Verlauf erkennen. Das kommt in Abb. 3 (S. 10) zum Ausdruck. Bei der 1. Untersuchung fand sich ein eitrig-schleimiger Auswurf: die graphische Darstellung zeigt den starken Anteil der Leukocyten. Dieser steigt in der ersten Woche auf die Therapie hin noch

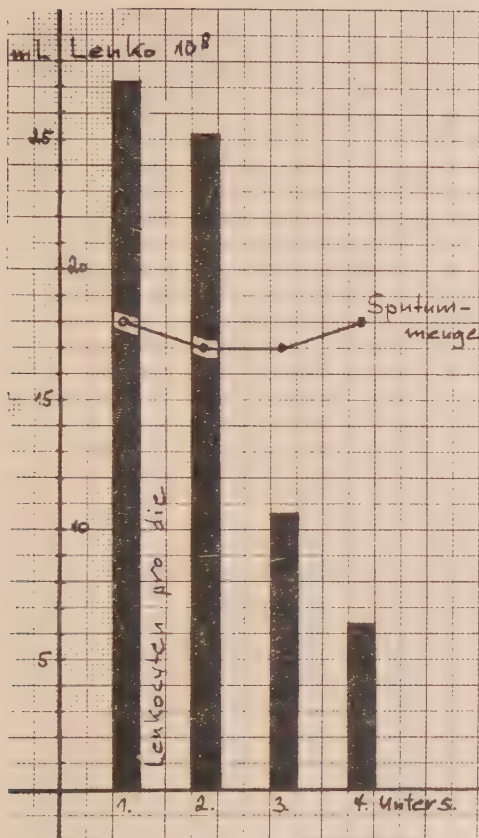


Abb. 1; Fall 5

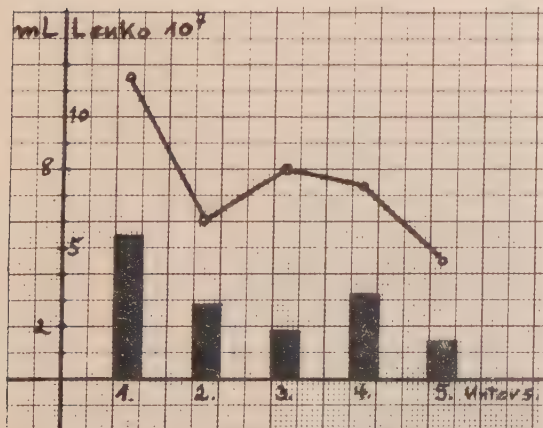


Abb. 2 ; Fall 2

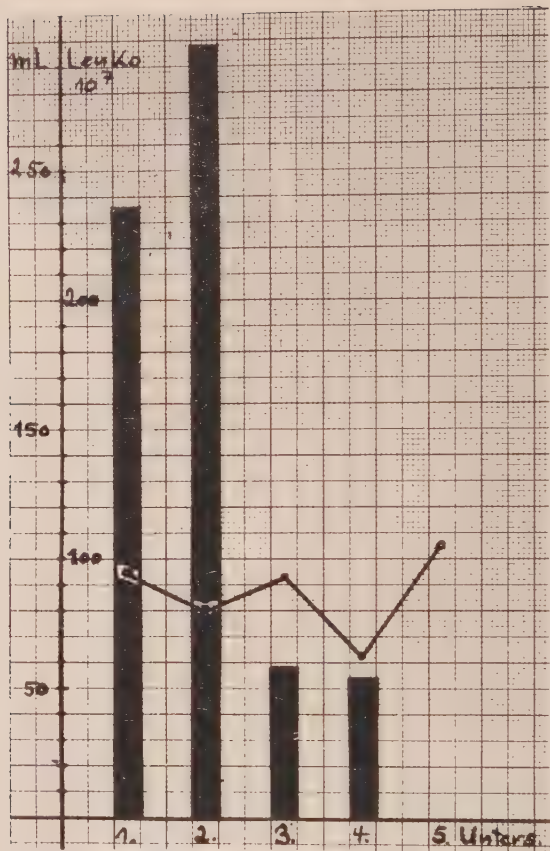


Abb. 3 ; Fall 18

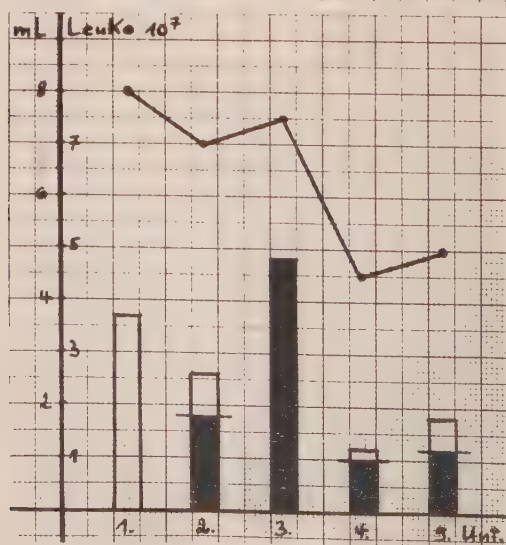


Abb. 4 ; Fall 1

weiter an, wobei die Sputummenge sogar etwas sinkt: der Auswurf wird noch eitriger, was durch die makroskopische Betrachtung bestätigt wird. In der 2. Woche erfolgt dann ein rapider Abfall der Leukocytenzahl weit unter den Ausgangswert, der bis zum Ende der Kur nur noch geringgradig weiter abfällt. Gleichzeitig beginnen hier stärkere Schwankungen der Auswurfmenge, indem in der vierten Woche ein Abfall von 92 ccm auf 62 ccm erfolgt, in der 5. Woche jedoch wieder ein Anstieg auf 105 ccm zu verzeichnen ist. In diesen Fällen ist der Verlauf deutlich zweiphasisch:

1. initiale Reizung, ausgedrückt durch starke Vermehrung der Leukocyten
 2. starker Abfall der Leukocyten als Ausdruck der Heilphase.
- Der 3. Reaktionstyp ist also dadurch charakterisiert, daß in den ersten Tagen der Kur ein starker Anstieg der Leukocytenzahl oder auch der Sputummenge auftritt, bevor beide Größen im weiteren Verlauf der Kur absinken und sich damit eine deutliche Heilungstendenz der Bronchitis anzeigt. Es handelt sich in diesen Fällen wohl um das Auftreten eines initialen Reizzustandes (8), vergleichbar mit der Reizkörpertherapie, welcher durch eine Aktivierung des Entzündungsprozesses die Heilphase einleitet.

ad 4. Um weitere Anhaltspunkte zur Beurteilung der Wirkung der Salzufler Inhalationskur auf die bronchitischen Prozesse zu gewinnen, beobachtete ich die Vitalfärbbarkeit der Leukocyten im Auswurf mit der S e y d e r h e l m 'schen Lösung. Ähnliche Untersuchungen wurden 1928 in einer Inaug.-Dissertation von S c h w a n (12) am Harnsediment von Pferd, Rind

und Hund angestellt. Das Prinzip besteht darin, das biologische Alter eines Leukocyten durch seine Färbbarkeit mit einem hochmolekularen Farbstoffgemisch zu prüfen. Die Seyderhelm'sche Lösung durchdringt die Zellmembran, wenn diese geschädigt oder im Zerfall begriffen ist und färbt so die Zelle an. Ist die Zelle unbeschädigt oder biologisch noch jung, so kann das Farbstoffgemisch nicht durch die Zellmembran diffundieren, die Zelle färbt sich nicht. Bei meinen Untersuchungen ergab sich folgendes: das Verhalten der Leukocyten zeigen am deutlichsten graphische Darstellungen. Betrachten wir als Beispiel den Fall 1, Abb. 4, (S.10). Die Leukocytensäulen sind hier in zwei Abschnitte unterteilt. Der helle Teil gibt den Anteil an ungefärbten, der dunkle den an gefärbten Zellen wieder. Zu Beginn der Kur fanden sich nur funktionstüchtige Leukocyten im Auswurf. In der folgenden Kurwoche nehmen Auswurfmenge und Zellzahl ab, der Anteil an nicht färbbaren Elementen wird kleiner, der entzündliche Prozeß befindet sich also im Abklingen. Bei der vierten Untersuchung zeigt sich ein starker Abfall von Auswurfmenge und Leukocytenzahl, jedoch tritt bei diesen wiederum ein kleiner Prozentsatz von funktionstüchtigen Zellen in Erscheinung, nachdem diese bei der dritten Untersuchung völlig verschwunden waren. Bei der letzten Untersuchung zeigt die Auswurfmenge wiederum eine leichte Aufwärtszacke, die Zellzahl steigt etwas an, und der Anteil der funktionstüchtigen Elemente hat zugenommen. Wir haben hier offensichtlich ein im Augenblick geringfügiges Rezidiv vor uns, das sich aber in der vierten Untersuchung in der Vitalfärbbarkeit gleichsam anmeldet. Ähnliche Erscheinungen finden sich bei den Fällen

12, 16 und 20. Jedesmal, wenn sich durch Veränderung der Kurve oder der Säulen eine Veränderung im bronchitischen Prozeß kundtut, zeigt sich ebenso eine ganz charakteristische Verschiebung im prozentualen Anteil der funktionstüchtigen Leukocyten. Für sich betrachtet, zeigte die Beobachtung der Vitalfärbbarkeit, daß in einigen Fällen der Prozentsatz der gefärbten Leukocyten im Verlaufe der Kur eindeutig zunahm, d.h. die im Sputum erscheinenden Zellen waren biologisch alt, oder, auf die Bronchitis bezogen: der entzündliche Prozeß verlor seinen akuten Charakter mehr und mehr. Beispiele dafür wären die Fälle 1 und 2. In mehreren Fällen waren die Ergebnisse nicht so eindeutig, es traten erhebliche Schwankungen auf, wie in den Fällen 12, 16 und 20. Im Falle 19 herrschte im Verlauf der ganzen Kur sogar der ungefärbte Anteil der Leukocyten vor. Die Bedeutung der Vitalfärbbarkeit wird aber erst vollständig klar, wenn man sie mit den gemessenen Werten von Auswurfmenge und Leukocytenzahl in Beziehung setzt.

ad 5. Bei Betrachtung des Differentialzellbildes ist einmal das Verhältnis der Granulocyten zu den Lymphocyten und Monocyten, zum anderen die Aufteilung der Granulocyten nach ihrem Reifegrad zu prüfen. Betrachten wir zunächst das Verhalten der erstgenannten Gruppe: im Falle 2 ist der Prozentsatz der Lymphocyten bei der ersten Untersuchung 14 % , er schwankt dann (vgl. Tab. 2) im Verlauf der Kur und beträgt am Schluß 3 %. Bei diesem Patienten verhalten sich Auswurfmenge und Leukocytenzahl verhältnismäßig indifferent. Bedenkt man, daß die Lymphocyten vermehrt in der Heilphase auftreten,

so könnte man hier glauben, daß der bronchitische Prozeß sich im Abklingen befinde. Das Schwanken ist sicherlich ein Ausdruck des Reizzustandes, hervorgerufen durch die Therapie (vgl. o. "initiale Reizphase"). Jedoch kann der Prozeß nicht stark aktiviert worden sein, denn die absolute Zellzahl sinkt. Die Abnahme der Vitalfärbbarkeit bei der dritten Untersuchung zeigt aber, daß der Prozeß doch wohl in ein akuteres Stadium getreten sein muß. Bei der vierten Untersuchung steigt dann die Lymphocytenzahl wieder an, die Vitalfärbbarkeit nimmt enorm zu, jedoch steigt auch die absolute Zellzahl noch einmal, um schließlich bei der letzten Untersuchung wieder abzusinken, wobei die Färbbarkeit bei 90 % liegt, also eine Beruhigung des Prozesses eingetreten ist. In dieses Bild paßt jedoch nicht das Abfallen der Lymphocyten. Im Falle 3 sinkt die relative Leukocytenzahl von der 2. zur 3. Woche, gleichzeitig steigt der Prozentsatz der Lymphocyten geringgradig. Das würde bedeuten, daß der Prozeß seinen akuten Charakter verliert. In der 4. Woche ist die relative Leukocytenzahl wiederum gestiegen, der Lymphocyten-Prozentsatz fällt wiederum. Es findet also ein Wechsel der jeweiligen Entzündungszustände statt. Auch im Falle 9 fällt zu Beginn ein starker Abfall der Lymphocyten auf, bei gleichzeitigem Abfall der Vitalfärbbarkeit als initiales Reizsymptom, sodann wiederum ein Ansteigen beider Größen. Ähnliche Verhältnisse zeigt Fall 12. Betrachtet man das Verhalten der Lymphocyten oder gar der Monocyten insgesamt, so fällt auf, daß es in den meisten Fällen schlecht in das Gesamtbild der anderen Symptome einzugliedern ist, und es taucht die Frage auf, in wel-

cher Weise den Veränderungen der Lymphocyten und Monocyten im Auswurf überhaupt eine Bedeutung zukomme. Hält man sich vor Augen, daß nach H e i l m e y e r und B e g e m a n n (14) eine physiologische lymphocytäre Durchwanderung der Schleimhäute stattfindet als Teilvorgang im Rahmen der gesamten Schutz- und Abwehrvorgänge der Schleimhäute gegen die dort physiologischerweise vegetierenden Bakterien, so kommt man zu der Auffassung, daß die Bedeutung der lymphocytären Veränderungen für eine Beurteilung des entzündlichen Prozesses auf der Bronchialschleimhaut nicht hoch einzuschätzen ist. Die in einigen Fällen vermehrt auftretenden Eosinophilen sind Ausdruck des asthmatischen Typus der Bronchitis (Fälle 14, 15, 16). Ich fand Werte von 50 - 70 % und darüber. Ähnliche Angaben finden sich bei v. H o e s s l i n (9), z.T. zitiert. - In über 50 % der Fälle fällt ein vermehrtes Auftreten von Metamyelocyten ("Jugendlichen") und Stabkernigen auf, also eine Linksverschiebung. Sie ist im Falle 1 erst in der 4. Woche der Kur festzustellen. Im Falle 3 trat die Linksverschiebung schon in der 2. Woche ein, erreichten in der 3. Woche ihren Höhepunkt und war am Schluß der Kur wieder abgesunken. Ähnliches konnte ich bei den Fällen 4, 7, 9, 10, 12, 14, 15, 17, 18 und 20 beobachten. Der Abfall tritt in den Fällen nicht gleichmäßig auf, sondern oft schwankend. Dieses Phänomen einer mehr oder weniger ausgeprägten Linksverschiebung muß wohl als Ausdruck einer vorübergehenden Reizreaktion des Knochenmarkes auf Bade- und Inhalationskur gewertet werden.

6. Die klinische Auskultationsbefund zeigt in 60 % der Fälle ein Nachlassen der Geräusche, die restlichen 40 % blieben

unverändert. Vergleicht man diese Befunde mit den Veränderungen an der Auswurfmenge, so ergibt sich folgendes: in den 8 Fällen, in denen keine nennenswerte Besserung der ausc. Geräusche, Brummen und Rg's zu registrieren waren - Fälle 3, 6, 7, 15, 17, 18, 20 - finden sich auch keine ins Gewicht fallenden Verminderungen der Auswurfmenge. Die restlichen Fälle zeigten entsprechenden mehr oder minder abnehmenden Auswurfmengen am Schluß der Kur keine oder nur noch sehr geringgradige ausc. Geräusche (vgl. Tab. 3). Die Geräusche gehen also weitgehend der Auswurfmenge parallel. Veränderungen in der Art des Auswurfes kommen in ihnen nicht gut zum Ausdruck.

IV. Besprechung

Als Maßstab für eine Beurteilung der Bade- und Inhalationskur muß

- a) die subjektive Besserung des Allgemeinbefindens des Patienten
- b) die Beeinflussung des bronchitischen Prozesses, gemessen an den oben diskutierten Symptomen

gewertet werden.

ad a). Eine Besserung des Allgemeinbefindens geben 19 von 20 Patienten an, das sind 95 %. In dem einen subjektiven ungebesserten Falle handelte es sich um eine asthmatoide Emphysebronchitis. Diese Angaben über das subjektive Befinden stimmen mit den von mir objektiv gemessenen Veränderungen nicht in allen Fällen überein (vgl. Tab. 3). Sie sind deswegen jedoch nicht minder hoch zu bewerten; denn sie sind Ausdruck jener Wirkung einer Bädertherapie, die das Vegetativum allgemein im günstigen Sinne beeinflußt. Dazu trägt

einmal die Wirkung der Ca^{++} -haltigen Wässer bei (8), zum anderen die veränderte Umgebung und die Ruhe.

ad b). Als Beeinflussung im günstigen Sinne sind

1. ein Flüssigkeiten des Auswurfes und damit eine Verbesserung der Expektoration
2. eine Verringerung der absoluten Leukocytenzahl als Ausdruck der Dämpfung des entzündlichen Prozesses (Tab. 3 und Abbildungen)
3. eine Aktivierung des entzündlichen Prozesses als Stimulierung der Abwehrkräfte (initiales Reizsymptom, s. o.)

zu werten.

An Hand der untersuchten objektiven Symptome ließen sich mehrere Verlaufstypen abgrenzen. Daraus ist zu ersehen, daß eine einzige Methode zur Beurteilung des therapeutischen Erfolges nicht ausreicht. Erst deren Kombination ergibt ein brauchbares Bild. In einer Reihe von Fällen ging der Auswurf mehr oder weniger kontinuierlich zurück. Das ist im allgemeinen als Zeichen eines günstigen Verlaufes zu werten, zumal auch noch andere Symptome meist gleichzeitig eine Besserung aufwiesen. Doch war ein therapeutischer Erfolg nicht an eine Verminderung des Sputums gebunden. Die Messung seiner Menge gibt wertvolle Hinweise, genügt für sich allein aber nicht zur Beurteilung des Krankheitsverlaufes. Die Auskultationsbefunde entsprechen meist der Auswurfmenge. Als wichtiger hierfür hat sich der Leukocytengehalt des Sputums erwiesen. Bei schweren Erkrankungen, wie wir sie in der Klinik beobachten, mag meist die Schätzung nach dem Aspekt aus-

reichen. Für die leichten chronischen Fälle, wie sie im Bad zur Beobachtung kommen, genügt das nicht. Hier ist eine Auszählung der Leukocyten erforderlich. Eine solche gelang nach gründlicher maschineller Homogenisierung ohne Schwierigkeiten. Der Leukocytengehalt gab einen objektiven qualitativen Maßstab für den mehr oder weniger eitrigen Charakter des Auswurfes. Oft änderten sich Auswurfmenge und Zellzahl gleichzeitig. Um eine Verschleierung durch Schwankungen der Flüssigkeit auszuschalten, wurde die Leukocytenzahl auf die Tagesmenge berechnet. Sie ergibt so ein Maß für die Leukocytenabsonderung unabhängig von der flüssigen Sekretion. Diese Größe erwies sich als sehr brauchbar. Sie deckte oft noch einen wesentlichen Rückgang dieser eitrigen Komponente auf, auch wenn die Auswurfmenge völlig unverändert blieb oder gar zunahm. - Gerade an der Leukocytenzahl war oftmals auch eine initiale Reizphase zu erkennen, welche erst im weiteren Verlauf der Behandlung in die Heilphase umschlug. Manchmal zeigte auch die Auswurfmenge eine initiale Steigerung als Ausdruck des Reizes der Kur.

In manchen Fällen brachte die Vitalfärbung nach Seydewitz noch nähere Einblicke. Leichte empfindliche Exacerbationen zeigte sie manchmal empfindlicher und vor allem früher an als die Leukocytenzahl. Als ergänzender Befund erscheint sie mir deshalb wertvoll. Dagegen sagte die Differentialzählung wenig aus. Ihre Werte zeigten oft uncharakteristische Schwankungen.

Insgesamt ist in 11 Fällen (= 55 %) ein Rückgang des Auswurfes, in 11 Fällen (55 %) eine Dämpfung des Entzündungspro-

zesses, gemessen an der Abnahme der Leukocytenzahl, zu verzeichnen. Eine Geräuschminderung trat in 60 % der Fälle ein. Ein sicherer Erfolg, d.h. die Fälle, in denen Auswurfmenge und Leukocytenzahl oder eine von beiden Größen zurückging, steht in 75 % der Fälle fest. Dazu in 55 % d.F. das Auftreten von initialen Reizsymptomen, die eine Reaktion, aber noch keine Stabilisierung erkennen lassen, jedoch die Hoffnung erwecken, daß sich eine Besserung nach Abschluß der Kur einstellt. Damit scheint der Beweis erbracht, daß auch der Salzufler Inselbrunnen für die Inhalationstherapie einen Mineralquellentyp darstellt, der einen günstigen Einfluß auf die chronische Bronchitis hat. -

Nr. Unterschg. Menge/ocm Ext. (1:10) Zellz./cmm Pos. Metam. Stabk. Segm. Lympho. Mono. Färbbarkeit. %

1	1.	8	0.017	4600	-	-	-	-	-	0
	2.	7	0.03	3900	-	-	-	100	-	69
	3.	7,5	0.05	6400	-	-	-	100	-	100
	4.	4,5	0.07	2500	4	4	3	59	30	92
	5.	5	0.07	3700	-	1	1	91	1	70
2	1.	11,5	0.06	4600	24	1	2	59	14	53
	2.	6	0.1	4700	51	1	1	43	4	-
	3.	8	0.11	2400	20	1	1	69	7	12
	4.	7,3	0.08	4600	73	-	1	15	11	80
	5.	4,5	0.09	3000	34	-	-	59	3	90
3	1.	11,5	0.16	10600	-	-	2	97	-	-
	2.	3,4	0.15	9000	-	5	9	75	6	5
	3.	4,3	0.07	6300	2	7	12	63	10	6
	4.	5	0.1	9000	12	1	1	70	6	10
4	1.	5	0.1	1000	4	6	11	55	21	100
	2.	1,9	-	-	-	-	-	-	-	-
	3.	6	0.2	2000	13	1	2	21	63	15
	4.	2,4	0	-	61	-	3	30	6	-
	5.	1,5	-	0	-	-	-	-	-	-

Nr. Unterschg. Menge/com Ext.(1:10) Zellz./omm

Eos. Metam. Stabk. Segm. Lympho. Mono. Färbbarkeit. %

1.	18	0.06	152 700	-	-	-	-	-	-
2.	17	0.2	149 800	1	1	2	87	6	3
3.	17	0.3	64 000	1	-	2	84	11	2
4.	18	0	34 500	1	1	2	87	5	4
1.	22	0	4 200	88	-	-	9	3	-
2.	15	0	6 000	92	-	-	3	5	-
3.	3,5 frisch	0.02	9 200	72	-	-	14	14	-
4.	14	0	3 300	95	-	-	2	3	-
5.	3 frisch	0.06	2 900	94	-	-	5	1	-
1.	31	0.15	81 900	-	2	2	70	25	1
2.	24	0.14	75 000	1	3	5	76	14	1
3.	29	0.18	45 200	-	2	4	94	-	-
4.	28	0.22	43 000	-	2	3	95	-	-
5.	26	0	21 400	28	1	1	57	12	1
1.	4	0.1	57 500	-	-	-	-	-	-
2.	5	0.07	31 900	-	-	-	-	-	-
3.	4	0.06	15 300	-	-	-	-	-	-
4.	3,2	0.1	-	-	-	3	84	8	5
5.	4,3	0	3 700	-	-	-	-	-	-

Nr. Unterschg. Menge/cmm Ext.(1:10) Zellz./cmm Eos. Metam. Stabk. Segm. Lympho. Mono. Färbbarkt. %									
1.	30	0.02	4 700	5	-	1	56	31	7 80
2.	8 frisch	0.02	9 700	6	-	1	82	7	4
3.	7,5 "	0.04	10 000	3	1	1	90	3	2
4.	17	0.05	10 000	31	1	3	35	30	- 56
5.	9 frisch	0.04	5 500	6	-	4	51	38	1
1.	12,5	0	5 100	-	-	-	-	-	15
2.	14	0.02	9 000	48	3	4	14	22	9 52
3.	5,4frisch	0	10 000	8	6	7	12	60	7
4.	6,7 "	0	2 600	40	2	6	22	27	3
5.	3,3 "	0	6 000	15	2	5	63	13	2
1.	4,6	0.3	106 800	-	-	-	-	-	-
2.	2,6	0.14	27 000	-	-	1	65	5	29
3.	5	0.1	23 600	2	1	1	74	12	10
4.	11	0.16	16 700	11	-	1	62	5	21
1.	16,8	0	37 200	-	-	2	87	5	6 -
2.	14	0	8 200	-	5	6	45	37	7 20
3.	13	0	3 600	2	2	2	91	3	- 80
4.	11	0	2 900	1	3	6	80	9	1 80
5.	11	0.1	6 400	2	2	2	85	7	2 42

Nr.	Unterschg.	Menge/cmm	Ext.(1:10)	Zellz./cmm	Eos.	Metam.	Stabk.	Segm.	Lympho.	Mono.	Färbbarkt. %
1.	70	0.12	10 600	-	-	-	-	-	-	-	-
2.	52	0.1	295 000	-	-	1	94	4	1		
3.	84	0.2	116 400	-	-	-	-	-	-	-	-
4.	72	0.01	23 000	10	1	2	77	7	3		
1.	15	0.2	17 400	-	-	-	-	-	-	-	-
2.	17,5	0.1	35 000	-	1	6	79	11	3		
3.	29	0.1	41 000	-	-	3	62	32	3		
4.	14	0.2	19 600	-	1	1	95	3	-		
1.	41	0	12 600	-	2	2	96	-	-	10	
2.	37	0	15 000	-	-	-	100	-	-	52	
3.	3 frisch	0	4 300	20	2	4	57	17	-		
4.	15 "	0	14 500	-	-	-	100	-	-		
5.	7,5 "	0	5 300	-	-	-	100	-	-		
1.	18	0	13 600	-	-	-	-	-	-		
2.	32	0	7 400	79	-	1	9	11	-	75	
3.	40	0	6 600	52	-	-	45	3	-	50	
4.	10	0	11 400	58	-	-	32	9	1	70	
5.	22	0	2 300	33	-	-	55	11	1	46	

Nr. Unterschg. Menge/cmm Ext.(1:10) Zellz./cmm Eos. Metam. Stabk. Segm. Lympho. Mono. Färbbarkt. %									
17	1.	22,5	0.1	7 600	-	-	-	-	-
	2.	32	0.1	14 000	1	-	2	90	2 5
	3.	34,5	0.1	10 000	1	-	1	80	5 13
	4.	19,5	0.1	4 000	-	1	2	65	16 16
	5.	21	0	12 000	-	-	4	79	14 5
18	1.	95	0.1	25 000	6	2	3	44	44 1
	2.	80	0.1	36 700	5	4	6	15	70 -
	3.	92,5	0.1	6 000	-	1	5	69	19 6
	4.	62	0.1	8 000	14	-	3	60	22 1
	5.	105	0	-	46	-	3	12	38 1
19	1.	58	0	11 000	2	-	-	96	2 - 10
	2.	54	0.1	20 000	1	-	-	95	- 4 13
	3.	38	0	4 700	-	-	-	100	- -
	4.	28	0	4 000	-	-	-	100	- -
	5.	32	0	3 400	-	-	-	-	- 10
20	1.	15	0.1	13 000	95	-	-	-	- 95
	2.	48	0.1	5 000	-	-	-	-	- 73
	3.	34	0	6 000	46	2	5	46	- 1 80
	4.	36	0.1	6 000	75	1	3	13	8 - 10

Nr.	Subjektive Besserung	Initiale Reizsymptome	Rückgang des Auswurfs	Verminderung der absoluten Zellzahl	Verbesserung der Vitalfärbbarkeit	Abnahme der Geräusche
1	+		+		+	+
2	+	+	+		+	+
3	+		+			
4	+			+		+
5	+		+	+		+
6	+	+		+		
7	+			+		
8	+		+	+		+
9	+	+			+	+
10	+	+			+	+
11	+	+	+	+		+
12	+	+	+	+	+	+
13	+	+	+			+
14	+	+				+
15	+				+	
16	+		+	+	+	
17	+	+				
18	+		+	+		
19	+	+	+	+		+
20		+		+		
Summe	19	11	11	11	7	12

Tabelle 2

V. Zusammenfassung

Der Auswurf von 20 Patienten mit chronischer Bronchitis, die feinzerstäubte Wässer des Salzufler Inselbrunnens inhalierten, Gradierwerkbesuche machten und Solebäder nahmen, wird untersucht bezüglich der als Folge dieser Therapie auftretenden Veränderungen der Bronchitis. Dabei trat

1. eine Besserung des subjektiven Allgemeinbefindens in 95 % der Fälle ein.
 2. In 55 % d.F. ging der Auswurf deutlich zurück.
 3. In 55 % d.F. schwanden die Leukocyten aus dem Auswurf oder gingen stark zurück.
 4. In 55 % traten initiale Reizsymptome auf, die als Stimulierung der Abwehrkräfte des Körpers gedeutet werden.
 5. In 60 % fand sich eine Verminderung der ausc. Geräusche.
- Die objektive Erfolgsquote beträgt insgesamt 75 % der Fälle. -

VI. Literaturverzeichnis:

- 1) Heubner, W. Ztschrift. exper. Med. 10, 269, 1920
- 2) Klosterkötter, W. Ztschrift. Aerosolforschg. 1/2
394, 1952
- 3) Blumenfeld, F. Fol. oto-laryng. 15, 348, 1927
- 4) Evers, A. Zschrft. phys. Ther. 42, 185, 1932
- 5) Hesse, E. Med. Welt, 1730, 1936
- 6) Eichholtz, F. u. Jung, K. Naunyn-Schmiedebugs. Arch.
187, 202, 1937
- 7) Bechhold, H. Zschrft. phys. Ther. 244, 1924/25
- 8) Vogt, H. Lehrb. Bäderheilkde. II, 1940
- 9) v. Hoesslin, H. Das Sputum. 1921. Springer-Verlag
- 10) Zörkendörfer, W. Arch. phys. Ther. 128, 1954
- 11) Seichter, J. Fortschr. Ther. 346, 384, 1929
- 12) Schwan, F. Inaug.-Diss. 1928 Giessen
- 13) Liebmann, E. Berlin. Klin. Wschrft. 975, 1918
- 14) Heilmeyer, L. u. Begemann, H. Hdbch. Inn. Med. II
1951
- 15) Rieß, O. Arch. phys. Ther. 386, 1950
- 16) Meyer, H.H. M. med. Wschrft. 2277, 1910
- 17) Möller, K.O. Pharmakologie 1953
- 18) Eichholtz, F. Lehrbch. Pharmakol. 1951

Herrn Prof. Dr. Z ö r k e n d ö r f e r danke ich für die Überlassung des Themas und die freundliche Anregung und Unterstützung bei der Ausführung der Arbeit. Weiterhin danke ich Herrn Prof. Dr. B. L ü d e r i t z für die Hilfe bei der Beschaffung des Untersuchungsmaterials. Mein besonderer Dank gilt nicht zuletzt Herrn Kurdirektor D i e k m a n n , der meinen Aufenthalt in Bad Salzuflen ermöglichte, mich in jeder Weise großzügig unterstützte und dadurch zum Gelingen meiner Arbeit beitrug.

VII. Lebenslauf

Am 19. März 1931 wurde ich, Wolfram S c h ö n e , in Schwenningdorf (Krs. Herford/Westf.) als dritter Sohn des ev. - (alt)luth. Pastors Johannes Schöne und seiner inzwischen verstorbenen Ehefrau Agnes, geb. Schuchard geboren. Von 1937 bis 1941 besuchte ich die Volksschule in Rödinghausen und trat im Herbst 1941 in das Humanistische Gymnasium zu Herford ein. Diese Anstalt wurde 1944 durch Fliegereinwirkung teilweise zerstört und mußte geschlossen werden. Als im Herbst 1945 die Oberschule zu Bünde (Westf.), seit etwa 1948 Neusprachl. Gymnasium, als erste Anstalt in Nordrhein-Westfalen den Lehrbetrieb wieder aufnahm, schulten mich meine Eltern hin um. Dasselbst bestand ich im Frühjahr 1952 die Reifeprüfung. Im SS 1952 begann ich mein Medizinstudium an der Universität Göttingen, bestand dort im Frühjahr 1955 das Physikum und setzte mein Studium für zwei Semester an der Universität Freiburg i. Br. fort. Seit dem SS 1956 studierte ich an der Wilhelms-Universität zu Münster und bestand dort am 28. Juli 1958 mein medizinisches Staatsexamen. -

